

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-308101  
(P2000-308101A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
H 0 4 Q 3/42	1 0 4	H 0 4 Q 3/42	1 0 4 5 K 0 0 2
H 0 4 B 10/22		H 0 4 J 3/00	Q 5 K 0 2 8
10/00		H 0 4 M 3/00	C 5 K 0 5 0
H 0 4 J 3/00		H 0 4 B 9/00	A 5 K 0 5 1
H 0 4 M 3/00			

審査請求 有 請求項の数31 OL (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-111417

(22) 出願日 平成11年4月19日 (1999. 4. 19)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 渋谷 真

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 100105511

弁理士 鈴木 康夫 (外1名)

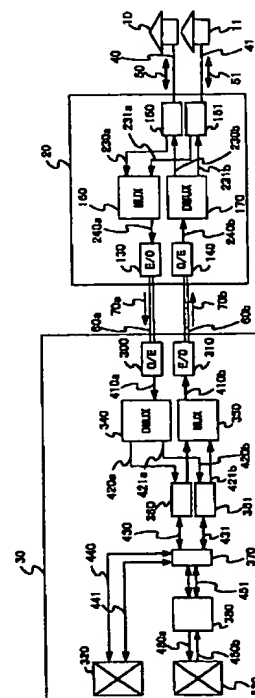
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加入者系光ファイバ伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 複数のデジタル加入者回線信号および電話信号を簡易に收容することのできる加入者系光ファイバ伝送システムを実現する。

【解決手段】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局間は光ファイバによって接続される。リモートノードでは、各加入者から電話線によって送られてきた加入者信号をA/D変換によってデジタル信号に変換する。更にリモートノードでは、これらの複数のデジタル信号を時分割多重して信号光に変換した後、光ファイバケーブルによって端局に送る。端局では信号光を受信した後、時分割分離およびD/A変換を行い、もとの加入者信号を得る。この加入者信号には電話信号及びxDSL (x Digital Subscriber Line) 信号が多重されており、両者はスプリッタによって分離された後、それぞれ電話回線交換装置およびxDSLアクセス多重装置で終端される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムにおいて、

前記リモートノードは、前記各加入者宅から電話線によって送られてきた複数の上り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化上り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を光送信器によって上り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記端局に送信する手段と、前記端局から送られてきた下り信号光を光受信器によって多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化下り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって複数の下り加入者信号に変換する手段と、該複数の下り加入者信号を前記電話線によって各加入者宅に送信する手段とを備え、

前記端局は、前記上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化上り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって元の複数の上り加入者信号に変換する手段と、前記複数の加入者宅に向けて送られる複数の下り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化下り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項2】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムにおいて、

前記リモートノードは、前記各加入者宅から電話線によって送られてきた複数の上り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化上り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を光送信器によって上り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記端局に送信する手段と、前記端局から送られてきた下り信号光を光受信器によって多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り

加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化下り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって複数の下り加入者信号に変換する手段と、該複数の下り加入者信号を前記電話線によって各加入者宅に送信する手段とを備え、

前記端局は、前記上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号をデジタル信号処理装置によって終端処理する手段と、前記デジタル信号処理装置から出力された多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項3】 前記上り加入者信号および下り加入者信号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項1または2記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項4】 前記上り加入者信号および下り加入者信号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されており、

前記端局は、電話信号とxDSL信号の多重分離をおこなうスプリッタと、電話信号の終端をおこなう電話回線交換装置と、xDSL信号の終端をおこなうxDSLアクセス多重装置を有し、

前記端局における電話回線交換装置から出力された下り電話信号およびxDSLアクセス多重装置から出力された下りxDSL信号は前記スプリッタによって周波数多重されて下り加入者信号に変換された後に前記アナログ／デジタル変換回路に入力され、

前記端局におけるデジタル／アナログ変換回路から出力された上り加入者信号は前記スプリッタによって上り電話信号と下りxDSL信号とに周波数分離された後、それぞれ前記電話回線交換装置および前記xDSLアクセス多重装置に入力されることを特徴とする請求項1記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項5】 前記デジタル／アナログ変換回路およびアナログ／デジタル変換回路と前記スプリッタの間、前記スプリッタと前記電話回線交換装置の間、および前記スプリッタと前記xDSLアクセス多重装置の間は、それぞれ上り信号および下り信号を周波数多重して伝送する1組のペアケーブルによって接続されていることを特徴とする請求項4記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項6】 前記デジタル／アナログ変換回路およびアナログ／デジタル変換回路と前記スプリッタの間、前記スプリッタと前記電話回線交換装置の間、および前記スプリッタと前記xDSLアクセス多重装置の間は、それぞれ上り信号および下り信号を別々に伝送する2組のペア線によって接続されていることを特徴とする請求項

4記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項7】 前記デジタル化下り加入者信号は、前記下り加入者信号を1メガサンプル/秒以上のサンプリングレートで、かつ8ビット以上の分解能でアナログ/デジタル変換したものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項8】 前記デジタル化上り加入者信号は、前記上り加入者信号を250キロサンプル/秒以上のサンプリングレートで、かつ8ビット以上の分解能でアナログ/デジタル変換したものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項9】 前記デジタル化下り加入者信号のサンプリングレートおよび分解能と前記デジタル化上り加入者信号のサンプリングレートおよび分解能が等しいことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項10】 前記デジタル化下り加入者信号の信号速度が前記デジタル化上り加入者信号の信号速度のN倍（Nは正の整数）であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加入者系光ファイバ伝送システムに関し、特に電話信号とxDSL（x Digital Subscriber Line：デジタル加入者回線）信号を複数収容してリモートノードと端局の間で伝送する加入者系光ファイバ伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、広帯域のデータ通信が可能な加入者通信システムとして、デジタル加入者回線（DSL：Digital Subscriber Line）が注目されている。これは高度な広帯域変調技術を適用することによって、既存の電話線を用いて非常に広帯域のデータ伝送を可能にするものである。このデジタル加入者回線は、信号速度等によって様々な種類に分類される。

【0003】例えば、上り方向と下り方向の伝送速度が等しく、その最大値が2Mbps程度であるSDSL（Single line Digital Subscriber Line）、上り方向と下り方向の伝送速度が非対称であり、下り方向の最大伝送速度が8Mbps、上り方向の最大伝送速度が1Mbps程度であるADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line）、ADSLの下り方向の最大伝送速度を55Mbpsまで拡大したVDSL（Very high speed Digital Subscriber Line）、ADSLの下り方向の最大伝送速度を1.5Mbpsに制限することによってシステム構成を簡易化したG.lite等がある。

【0004】これらのデジタル加入者回線を総称して、一般にはxDSL（x Digital Subscriber Line）と呼

ばれているので、以下、このデジタル加入者回線をxDSLと呼ぶ。このxDSLに関しては、例えば「xDSLの全貌」日経コミュニケーション、第252号、p.p. 74-100、（1997年8月）等の文献に詳しく記載されている。

【0005】ところで、このxDSLでは伝送距離の制限が大きな問題となっている。例えば、下り方向の最大伝送速度が6MbpsのADSLの場合、最大伝送距離は3km程度に制限されており、下り方向の最大伝送速度が1.5MbpsのG.liteの場合でも最大伝送距離は5km程度である。

【0006】さらに実際のシステムでは、ブリッジタップや隣接ケーブルからのクロストークの影響等により、伝送距離の制限はより一層厳しくなるものと考えられる。このため、電話局等の端局から数km以上離れた地点に存在する加入者に対して、いかにしてxDSLサービスを提供するかという点が大きな課題となっている。

【0007】このような伝送距離の問題を解決するために、光ファイバ伝送を併用することが検討されている。即ち、加入者の近くにリモートノードを設け、加入者とリモートノード間は既存の電話線を用いてxDSL信号を伝送し、リモートノードと端局間は光ファイバによって信号を伝送することが考えられている。

【0008】図7は、このような従来の光ファイバ伝送システムの構成を示すブロック図である。この従来例では、端局30とリモートノード20が光ファイバケーブル60a、60bで接続されており、リモートノード20と加入者宅10、11が電話線40、41で接続されている。リモートノード20では、加入者信号50、51に含まれている電話信号200、201とxDSL信号210、211とがスプリッタ100によって周波数分離される。

【0009】電話信号200、201は電話線120、121を介して端局に送られ、ここで電話回線交換装置320によって終端される。一方、xDSL信号210、211はリモートノード20内に設置されたxDSLアクセス多重装置110によって終端される。xDSLアクセス多重装置110から出力された上りデータ信号220aは、光ファイバ60aを介して端局30に伝送され、データ交換装置330に入力される。

【0010】一方、データ交換装置330から出力された下りデータ信号400bは、光ファイバ60bを介してリモートノード20に伝送され、xDSLアクセス多重装置110に入力される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のような構成では、リモートノード20が屋外に設置されるため、その小型化、軽量化、低消費電力化が重要である。ところが従来の光ファイバ伝送システムでは、xDSL信号をリモートノード20で終端するため、スプリッタ100、

xDSLアクセス多重装置110等、様々な装置をリモートノード20に収容する必要があった。

【0012】特にxDSLアクセス多重装置110は、xDSL信号の変復調、フォーマット変換、多重分離等の複雑な処理を各加入者に対して行う必要があるため、サイズが大きく、また多量の電力を消費する。このため、リモートノード20の小型軽量化の大きな障害になっていた。

【0013】さらに、xDSLは近年急速に発展した技術であり、そのため様々な仕様が並立している。また今後頻繁に仕様変更が行われると考えられる。ところが従来の光ファイバ伝送システムでは、xDSL信号をリモートノード20で一旦終端するため、xDSLの仕様が変更された場合、そのたびごとにリモートノードまで出向いて改修や交換作業を行う必要があった。

【0014】また、従来の光ファイバ伝送システムは、基本的にはxDSL信号のみを伝送し、電話信号は既存の電話線で伝送することになる。すなわち既存の電話線はそのまま残す必要がある。しかしこれは、今後加入者系通信システムを高度化していく上で大きな障害となるおそれがある。

【0015】本発明の目的は、リモートノードを小型軽量化することのできる加入者系光ファイバ伝送システムを実現することにある。

【0016】本発明の他の目的は、xDSLの仕様変更があった場合でも、リモートノードの改修の必要がない加入者系光ファイバ伝送システムを実現することにある。

【0017】本発明の更に他の目的は、xDSL信号と電話信号を同時に収容することのできる加入者系光ファイバ伝送システムを実現することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】第1の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムにおいて、前記リモートノードでは、前記各加入者から電話線によって送られてきた複数の上り加入者信号がアナログ/デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換され、該複数のデジタル化上り加入者信号は時分割多重回路によって時分割多重されて多重化上り加入者信号に変換され、該多重化上り加入者信号は光送信器によって上り信号光に変換されたのち前記光ファイバケーブルによってリモートノードから前記端局に送られ、前記端局では、前記上り信号光が光受信器によって多重化上り加入者信号に変換され、該多重化上り加入者信号は時分割分離回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に時分割多重され、該複数のデジタル化上り加入者信号はそれぞれデジタル/アナログ変換回路によって元の複数の上り加入者信号に変換

され、さらに前記端局では、前記複数の加入者に向けて送られる複数の下り加入者信号がアナログ/デジタル変換回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に変換され、該複数のデジタル化下り加入者信号は時分割多重回路によって時分割多重されて多重化下り加入者信号に変換され、該多重化下り加入者信号は光送信器によって下り信号光に変換されたのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送られ、前記リモートノードでは、前記下り信号光が光受信器によって多重化下り加入者信号に変換され、該多重化下り加入者信号は時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離され、該複数のデジタル化下り加入者信号はそれぞれデジタル/アナログ変換回路によって元の複数の下り加入者信号に変換され、該複数の下り加入者信号は前記電話線によってリモートノードから各加入者に送られることを特徴とする。

【0019】また第2の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、複数の加入者とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムにおいて、前記リモートノードでは、前記各加入者から電話線によって送られてきた複数の上り加入者信号がアナログ/デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換され、該複数のデジタル化上り加入者信号は時分割多重回路によって時分割多重されて多重化上り加入者信号に変換され、該多重化上り加入者信号は光送信器によって上り信号光に変換されたのち前記光ファイバケーブルによってリモートノードから前記端局に送られ、前記端局では、前記上り信号光が光受信器によって多重化上り加入者信号に変換され、該多重化上り加入者信号はデジタル信号処理装置によって終端処理され、さらに前記端局では、前記デジタル信号処理装置から多重化下り加入者信号が出力され、該多重化下り加入者信号は光送信器によって下り信号光に変換されたのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送られ、前記リモートノードでは、前記下り信号光が光受信器によって多重化下り加入者信号に変換され、該多重化下り加入者信号は時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離され、該複数のデジタル化下り加入者信号はそれぞれデジタル/アナログ変換回路によって複数の下り加入者信号に変換され、該複数の下り加入者信号は前記電話線によってリモートノードから各加入者に送られることを特徴とする。

【0020】また第3の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、第1および第2の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記上り加入者信号および下り加入者信号には、電話信号とxDSL(x Digital Subscriber Line: デジタル加入者回線)信号が周波数多重されていることを特徴とする。

【0021】また第4の発明の加入者系光ファイバ伝送

システムは、第1の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記上り加入者信号および下り加入者信号には、電話信号とxDSL(x Digital Subscriber Line : デジタル加入者回線)信号が周波数多重されており、前記端局は、電話信号とxDSL信号の多重分離をおこなうスプリッタと、電話信号の終端をおこなう電話回線交換装置と、xDSL信号の終端をおこなうxDSLアクセス多重装置を有し、前記端局における電話回線交換装置から出力された下り電話信号およびxDSLアクセス多重装置から出力された下りxDSL信号は前記スプリッタによって周波数多重されて下り加入者信号に変換された後に前記アナログ/デジタル変換回路に入力され、前記端局におけるデジタル/アナログ変換回路から出力された上り加入者信号は前記スプリッタによって上り電話信号と下りxDSL信号とに周波数分離された後、それぞれ前記電話回線交換装置および前記xDSLアクセス多重装置に入力されることを特徴とする。

【0022】また第5の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、第4の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記デジタル/アナログ変換回路およびアナログ/デジタル変換回路と前記スプリッタの間と、該スプリッタと前記電話回線交換装置の間と、該スプリッタと前記xDSLアクセス多重装置の間は、1組のペアケーブルによって上り信号および下り信号を周波数多重して伝送することを特徴とする。

【0023】また第6の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、第4の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記デジタル/アナログ変換回路およびアナログ/デジタル変換回路と前記スプリッタの間と、該スプリッタと前記電話回線交換装置の間と、該スプリッタと前記xDSLアクセス多重装置の間は、2組のペア線によってそれぞれ上り信号および下り信号を別々に伝送することを特徴とする。

【0024】第7の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、第1から第4の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記デジタル化下り加入者信号は、前記下り加入者信号を1メガサンプル/秒以上のサンプリングレートで、かつ8ビット以上の分解能でアナログ/デジタル変換したものであることを特徴とする。

【0025】第8の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、第1から第4の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記デジタル化上り加入者信号は、前記上り加入者信号を250キロサンプル/秒以上のサンプリングレートで、かつ8ビット以上の分解能でアナログ/デジタル変換したものであることを特徴とする。

【0026】第9の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、第1から第4の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記デジタル化下り加入者信号のサンプリングレートおよび分解能と前記デジタル化上り加入者信号のサンプリングレートおよび分解能が等しいこ

とを特徴とする。

【0027】第10の発明の加入者系光ファイバ伝送システムは、第1から第4の発明の加入者系光ファイバ伝送システムにおいて、前記デジタル化下り加入者信号の信号速度が前記デジタル化上り加入者信号の信号速度のN倍(Nは正の整数)であることを特徴とする。

【0028】本発明の第1の加入者系光ファイバ伝送システムでは、リモートノードは加入者信号の終端を行わず、単に加入者信号のデジタル/アナログ変換、アナログ/デジタル変換および時分割多重分離を行うだけである。したがってリモートノードを小型化、軽量化、低消費電力化することができる。さらに、加入者とリモートノード間でやりとりされる加入者信号が、そのまま端局まで伝送される。このため、加入者信号の内容が変化しても、加入者宅の端末と端局の機材を変更することで対応でき、リモートノードを改修する必要がない。

【0029】また本発明の第2の加入者系光ファイバ伝送システムでは、端局においてデジタル化された加入者信号が、デジタル信号のまま処理される。このため端局の構成が簡易になる。

【0030】また本発明の第3のおよび第4の加入者系光ファイバ伝送システムでは、加入者信号として電話信号とxDSL信号を同時に端局に伝送している。この場合xDSL信号の終端を端局において行うため、リモートノードにはxDSL信号を終端するxDSLアクセス多重装置を設置する必要がない。このためリモートノードを小型化、軽量化、低消費電力化することができる。さらに、電話信号も同時に伝送することができるため、電話信号を別線で伝送したり、電話信号収容のための電話回線交換装置をリモートノードに設置したりする必要がない。

【0031】また本発明の第5の加入者系光ファイバ伝送システムでは、端局の構成が電話線を直接端局に引き込んだ場合とほぼ同じになる。このため、本システムを導入する際に端局の構成や機材をほとんど変更する必要がない。

【0032】また本発明の第6の加入者系光ファイバ伝送システムでは、端局内では加入者信号の上り信号と下り信号を別線で伝送する。このため上り信号に下り信号が漏れ込むことがなく、ハイブリットランスやエコーキャンセラが不要になる。

【0033】また本発明の第7の加入者系光ファイバ伝送システムでは、下り加入者信号をアナログ/デジタル変換する際のサンプリングレートを1メガサンプル/秒以上、分解能を8ビット以上としている。これによって下り加入者信号がxDSL信号を含む広帯域信号であっても、その波形を劣化させることなく伝送することができる。

【0034】また本発明の第8の加入者系光ファイバ伝送システムでは、上り加入者信号をアナログ/デジタル

変換する際のサンプリングレートを250キロサンプル／秒以上、分解能を8ビット以上としている。これによって上り加入者信号がxDSL信号を含む広帯域信号であっても、その波形を劣化させることなく伝送することができる。

【0035】また本発明の第9の加入者系光ファイバ伝送システムでは、上り加入者信号および下り加入者信号に対して、デジタル化する際のサンプリングレートと分解能を互いに等しくしている。このシステムは、上り方向と下り方向の伝送速度が等しいSDSL (Single line Digital Subscriber Line) 等の対称型xDSL信号を伝送するのに適している。また上り加入者信号と下り加入者信号のクロック速度が等しいため、両者の同期をとることが容易になる。

【0036】また本発明の第10の加入者系光ファイバ伝送システムでは、下り加入者信号に対してデジタル化する際の信号速度を、上り加入者信号に対してデジタル化する際の信号速度のN倍としている。このシステムは、下り方向の伝送速度の方が上り方向の伝送速度よりも大きいADSL (Single line Digital Subscriber Line) 等の非対称型xDSL信号を伝送するのに適している。また上り加入者信号と下りの加入者信号のクロック速度は整数倍の関係にあるため、両者の同期をとることが容易になる。

【0037】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態の全体構成を示すブロック図である。また、図2は、本発明における各部の信号波形および信号スペクトル、図3は、本発明のリモートノードのより詳細なブロック図、図4は、本発明の端局のより詳細なブロック図を示す。

【0038】図1に示されるように本実施の形態では、端局30とリモートノード20が光ファイバケーブル60a、60bで接続されており、リモートノード20と加入者宅10、11が電話線40、41で接続されている。電話線40を伝送する加入者信号50のスペクトルを図2(a)に示す。

【0039】図2(a)に示されるように、加入者信号50には、電話信号200とxDSL信号210が周波数多重されている。電話信号200の周波数帯域は300Hz～3.4kHzであり、上り下り信号が同じ帯域を使用している。また、xDSL信号210は、周波数帯域が30kHz～130kHzである上りxDSL信号210aと、周波数帯域が130kHz～1.1MHzである下りxDSL信号210bによって構成されている。

【0040】上りxDSL信号210aおよび下りxDSL信号210bは、いずれもDMT (Discrete Multi-Tone) 方式によって変調されており、それぞれ最大で640kbp/sおよび8Mbpsの信号速度のデータを伝送することができる。

【0041】以下、図3を用いてリモートノード20の詳細な構成および動作を説明する。リモートノード20では、ハイブリットトランス500によって加入者信号50が上り加入者信号50aと下り加入者信号50bに分離される。ハイブリットトランス500では、 $Z1 \times Z3 = Z2 \times Z4$ の関係になるようにインピーダンスZ1、Z2、Z3、Z4が設定されており、これによってハイブリットトランス500を介して下り加入者信号50bが上り加入者信号50aへ漏れ込むことを抑圧することができる。

【0042】上り加入者信号50aには、図2(b)に示されるように電話信号200と上りxDSL信号210aが周波数多重されている。この上り加入者信号50aは増幅器510aで増幅された後、アナログ／デジタル変換回路150aによってデジタル信号に変換され、デジタル化上り加入者信号230aとしてアナログ／デジタル変換回路150aから出力される。本実施例では、このアナログ／デジタル変換の際の分解能を8ビット、サンプリングレートを607.5キロサンプル／秒とした。この場合、デジタル化上り加入者信号230aの信号速度は4.86Mbpsとなる。

【0043】デジタル化上り加入者信号230aは、時分割多重回路160において他の加入者宅から送られてきたデジタル化上り加入者信号と時分割多重され、多重化上り加入者信号240aに変換される。本実施例では、時分割多重回路160において30チャネルのデジタル化上り加入者信号をフレームオーバーヘッドやスタッフビットを付加した上でバイト多重した。この多重化上り加入者信号240aの信号速度は155.52Mb/sである。多重化上り加入者信号240aは、光送信器130において上り信号光70aに変換され、光ファイバ60aを通して端局に伝送される。

【0044】一方、端局から光ファイバ60bによって送られてきた下り信号光70bは、光受信器140によって多重化下り加入者信号240bに変換され、さら時分割分離回路170によって複数のデジタル化下り加入者信号に分離される。本実施例では、この多重化加入者下り信号240bの信号速度は622.08Mb/sであり、フレームオーバーヘッドやスタッフビットと共に、30チャネルのデジタル化下り加入者信号がバイト多重されている。

【0045】それぞれのデジタル化下り加入者信号は、8ビットの分解能、2.43メガサンプル／秒のサンプリング速度で下り加入者信号がデジタル化されたものであり、その信号速度は19.44Mb/sである。時分割分離回路170から出力されたデジタル化下り加入者信号230bは、デジタル／アナログ変換回路150bによって下り加入者信号50bに変換される。この下り加入者信号50bは、図2(c)に示されるように電話信号200と下りxDSL信号210bが周波数多重さ

れており、ハイブリットトランス500、電話線40を介して加入者宅に伝送される。

【0046】なお、光受信器140から出力された多重化下り加入者信号240bの一部はクロック抽出回路530に入力され、ここで周波数が622.08MHzである第1のクロック信号570が抽出される。この第1のクロック信号570は時分割分離回路170に入力される。また第1のクロック信号570は、第1および第2の分周回路540、550に入力され、それぞれ周波数が4分の1および256分の1に分周され、周波数が155.52MHz、2.43MHzである第2のクロック信号580、および第3のクロック信号590に変換される。

【0047】第2のクロック信号580は時分割多重回路160に入力される。第3のクロック信号590はデジタル/アナログ変換回路150bにサンプリングクロックとして入力される。また第2のクロック信号580は、第3の分周回路560で周波数が256分の1に分周され、周波数が607.5kHzである第4のクロック信号600に変換される。この第4のクロック信号600はアナログ/デジタル変換回路150aにサンプリングクロックとして入力される。

【0048】なお、本実施例では、エコーキャンセラ520を用いることによって下り加入者信号50bへの加入者上り信号50aの漏れ込みを抑圧している。エコーキャンセラについては、例えば津田らによる「ISDN技術シリーズ 図解 ISDNの伝送技術と信号技術」東京電機大学出版局発行、77～79ページ等に詳細に記載されている。

【0049】次に、図4を参照して本実施の形態における端局30の詳細な構成および動作について説明する。

【0050】リモートノード20から送られてきた上り信号光70aは、光受信器300によって多重化上り加入者信号410aに変換され、さらに時分割分離回路340によって時分割分離され、30チャンネルのデジタル化上り加入者信号に変換される。時分割分離回路340から出力されたデジタル化上り加入者信号420aは、デジタル/アナログ変換回路360aによって上り加入者信号430aに変換される。この上り加入者信号430aは、増幅器700aで差動信号に変換された後、ハイブリットトランス710に入力される。

【0051】一方、ハイブリットトランス710から出力された下り加入者信号430bは、アナログ/デジタル変換回路360bによってデジタル化下り加入者信号420bに変換される。このデジタル化下り加入者信号420bは、時分割多重回路350において他の29チャンネル分のデジタル化下り加入者信号と時分割多重され、多重化下り加入者信号410bに変換され、光送信器310で下り信号光70bに変換されてリモートノード20へ向けて送出される。

【0052】ハイブリットトランス710では、上り加入者信号430aと下り加入者信号430bとが多重され、加入者信号430が得られる。なお、エコーキャンセラ720を用いることにより、下り加入者信号430bがハイブリットトランス710を介して上り加入者信号430aへ漏れ込むことを抑圧している。加入者信号430は、スプリッタ370によって電話信号440およびxDSL信号450に分離され、それぞれ電話回線交換装置320およびxDSLアクセス多重装置380で終端される。

【0053】以上のように、本実施の形態によると、リモートノード20で入出力される加入者信号が、アナログ/デジタル変換およびデジタル/アナログ変換を経て、そのままの形で端局30に光ファイバ伝送される。リモートノード20は加入者信号の終端を行わず、単に加入者信号のデジタル/アナログ変換、アナログ/デジタル変換および時分割多重分離を行うだけである。したがってリモートノード20を小型化、軽量化、低消費電力化することができる。

【0054】また本実施の形態によれば、加入者信号の信号形式、すなわち変調方式や変調速度、アクセス方式等に関わりなく、リモートノード20と端局30の間で加入者信号がそのままの形で伝送される。従って、加入者信号の信号形式が変更になった場合でもリモートノード20を変更する必要はない。

【0055】さらに本実施の形態によれば、電話信号とxDSL信号を同時に伝送することができるため、電話信号を別線で伝送したり、電話信号収容のための電話回線交換装置をリモートノード20に設置したりする必要がない。

【0056】図5は、本発明が適用できる端局30の他の実施の形態を示すブロック図である。この実施の形態では、端局30において、2組のペア線を用いて上り信号と下り信号がそれぞれ個別に伝送されることを特徴とする。

【0057】すなわち、図5のデジタル/アナログ変換回路360aから出力された上り加入者信号420aは、増幅器700aで差動信号に変換された後、そのままスプリッタ370aに入力される。スプリッタ370aから出力された上り電話信号440aおよび上りxDSL信号450aは、それぞれペアケーブルを通して電話回線交換装置320およびxDSLアクセス多重装置380に入力される。

【0058】一方、電話回線交換装置320およびxDSLアクセス多重装置380から出力された下り電話信号440bおよび下りxDSL信号450bは、それぞれ個別のペアケーブルを通してスプリッタ370bに入力される。両者はスプリッタ370bで合成され、下り加入者信号420bとしてアナログ/デジタル変換回路360bに入力される。

【0059】本実施の形態では、上り信号と下り信号が完全に分離されているので、第1の実施の形態のように下り加入者信号430bが上り信号50b加入者に漏れ込むことがない。そのため、この漏れ込みを抑圧するために必要であったハイブリットトランスやエコーキャンセラが不要になる。

【0060】図6は、本発明が適用できる端局30の更に他の実施の形態を示すブロック図である。この実施の形態では、端局30においてデジタル化された加入者信号をアナログ信号に戻すことなく、デジタル信号のまま処理することの特徴とする。

【0061】図6において、時分割分離回路340から出力されたデジタル化上り加入者信号420aは、デジタルフィルタ730aでデジタル化上り電話信号610aとデジタル化上りxDSL信号620aとに分離して出力される。デジタル化上り電話信号610aはそのまま電話回線交換装置320に入力され、デジタル化上りxDSL信号620aはそのままxDSLアクセス多重装置380に入力される。

【0062】一方、電話回線交換装置320からはデジタル化下り電話信号610bが出力され、xDSLアクセス多重装置380からはデジタル化下りxDSL信号620bが出力される。このデジタル化下り電話信号610bおよびデジタル化下りxDSL信号620bはデジタルフィルタ730bで多重され、デジタル化下り加入者信号420bに変換される。その他の構成は第2の実施の形態と同様である。

【0063】本実施の形態では、端局30において加入者信号をアナログ信号に戻すことなくデジタル信号のまま処理するため、端局30の構成が簡単になる。

【0064】なお、以上の実施例では、xDSL信号としてADSL信号（上り最高周波数130kHz、下り最高周波数1.1MHz）を伝送している。そのため上り方向のアナログ/デジタル変換の分解能を8ビット、サンプリングレートを607.5キロサンプル/秒とし、下り方向のアナログ/デジタル変換の分解能を8ビット、サンプリングレートを2.43メガサンプル/秒としている。また30チャネルの加入者信号を時分割多重しており、上り信号光の伝送速度は155.52Mbps、下り信号光の伝送速度は622.08Mbpsである。

【0065】しかしながら、本発明におけるアナログ/デジタル変換の際の分解能やサンプリングレート、時分割多重の際の加入者信号の多重数、および信号光の伝送速度は上記の値に限定されるものではなく、アプリケーションに応じて様々な値を選ぶことができる。

【0066】例えば、上り下り方向の伝送速度が等しいSDSL（Single line Digital Subscriber Line）信号の伝送を考慮して、上り下り方向ともにサンプリングレートを2.43メガサンプル/秒とし、分解能を8ビ

ットとすることも可能である。ただしこの場合、30チャネルの加入者信号を時分割多重して伝送するには、上り信号光および下り信号光ともに伝送速度を622.08Mbpsとする必要がある。

#### 【0067】

【発明の効果】本発明によれば、xDSL信号と電話信号を同時に収容することのできる加入者系光ファイバ伝送システムを実現することができる。また本発明によれば、リモートノードを小型化、軽量化、低消費電力化することができる。さらに本発明によれば、xDSLの仕様変更があった場合でもリモートノードを改修する必要がない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す全体構成図である。

【図2】本発明の実施の形態における信号スペクトルを示す図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるリモートノードの構成を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態における端局の構成を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態における端局の他の構成を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態における端局の更に他の構成を示す図である。

【図7】従来の加入者系光ファイバ伝送システムの全体構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

- 10, 11 加入者宅
- 20 リモートノード
- 30 端局
- 40, 41 電話線
- 50, 51 加入者信号
- 50a 上り加入者信号
- 50b 下り加入者信号
- 60a, 60b 光ファイバケーブル
- 70a 上り信号光
- 70b 下り信号光
- 130 光送信器
- 140 光受信器
- 150, 151 A/D, D/A変換部
- 150a アナログ/デジタル変換回路
- 150b デジタル/アナログ変換回路
- 160 時分割多重回路
- 170 時分割分離回路
- 200 電話信号
- 210 xDSL信号
- 210a 上りxDSL信号
- 210b 下りxDSL信号
- 230a, 231a デジタル化上り加入者信号
- 230b, 231b デジタル化下り加入者信号



240 a 多重化上り加入者信号

240 b 多重化下り加入者信号

300 光受信器

310 光送信器

320 電話回線交換装置

330 データ交換装置

340 時分割分離回路

350 時分割多重回路

360, 361 A/D, D/A変換部

360 a デジタル/アナログ変換回路

360 b アナログ/デジタル変換回路

370 スプリッタ

380 xDSLアクセス多重装置

410 a 多重化上り加入者信号

410 b 多重化下り加入者信号

420 a, 421 a デジタル化上り加入者信号

420 b, 421 b デジタル化下り加入者信号

430, 431 加入者信号

440, 441 電話信号

450, 451 xDSL信号

460 a 上りデータ信号

460 b 下りデータ信号

500 ハイブリットトランス

510 a, 510 b 増幅器

520 エコーキャンセラ

530 クロック抽出回路

540 第1の分周回路

550 第2の分周回路

560 第3の分周回路

570 第1のクロック信号

580 第2のクロック信号

590 第3のクロック信号

600 第4のクロック信号

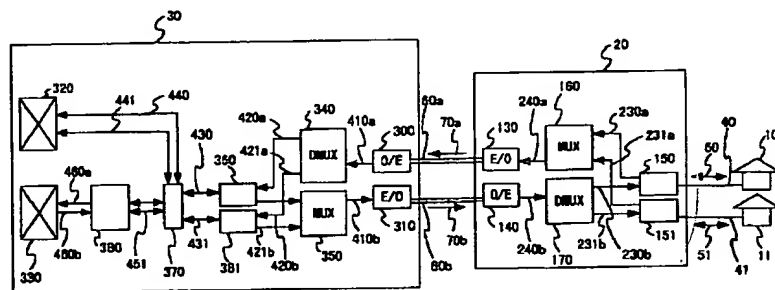
610 a, 611 a デジタル化上り電話信号

610 b, 611 b デジタル化下り電話信号

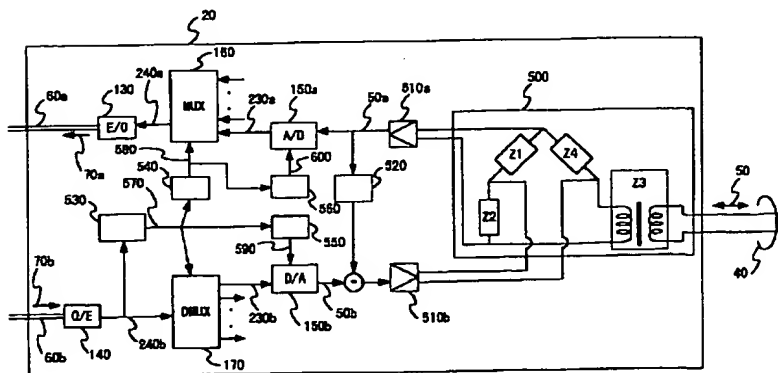
620 a, 621 a デジタル化上りxDSL信号

620 b, 621 b デジタル化下りxDSL信号

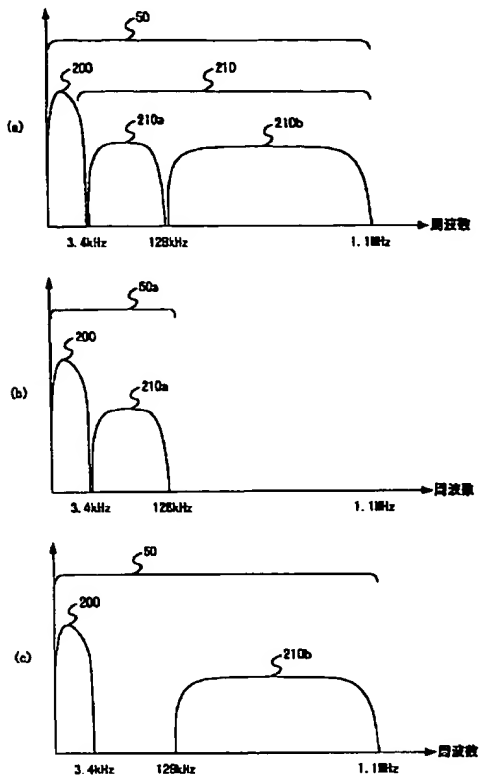
【図1】



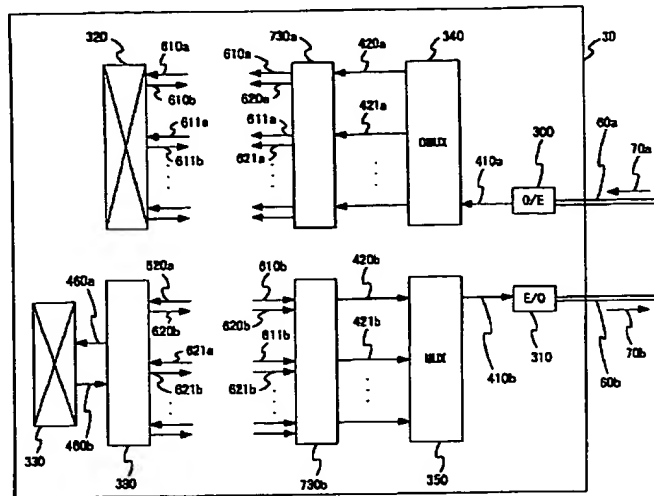
【図3】



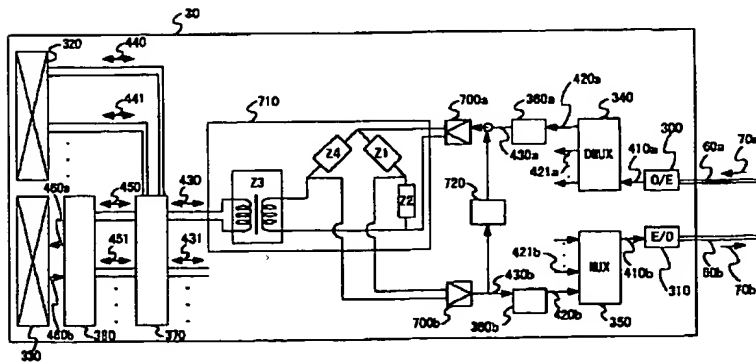
【図2】



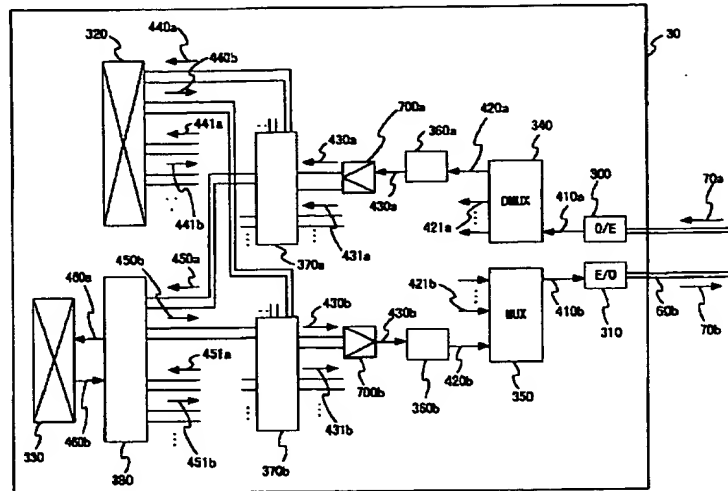
【図6】



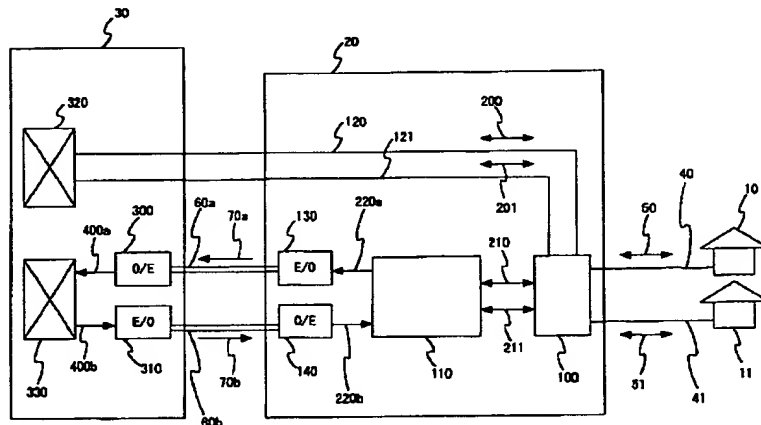
【図4】



【図5】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成12年2月18日（2000.2.18）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムにおいて、前記リモートノードは、前記各加入者宅から電話線によ

って送られてきた複数の上り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化上り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を光送信器によって上り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記端局に送信する手段と、前記端局から送られてきた下り信号光を光受信器によって多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化下り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって複数の下り加入者信号に変換

する手段と、該複数の下り加入者信号を前記電話線によって各加入者宅に送信する手段とを備え、

前記端局は、前記上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化上り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって元の複数の上り加入者信号に変換する手段と、前記複数の加入者宅に向けて送られる複数の下り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化下り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項2】 複数の加入者とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムにおいて、

前記リモートノードは、前記各加入者宅から電話線によって送られてきた複数の上り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化上り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を光送信器によって上り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記端局に送信する手段と、前記端局から送られてきた下り信号光を光受信器によって多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化下り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって複数の下り加入者信号に変換する手段と、該複数の下り加入者信号を前記電話線によって各加入者宅に送信する手段とを備え、

前記端局は、前記上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号をデジタル信号処理装置によって終端処理する手段と、前記デジタル信号処理装置から出力された多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項3】 前記上り加入者信号および下り加入者信号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項1または2記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項4】 前記上り加入者信号および下り加入者信

号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されており、

前記端局は、電話信号とxDSL信号の多重分離をおこなうスプリッタと、電話信号の終端をおこなう電話回線交換装置と、xDSL信号の終端をおこなうxDSLアクセス多重装置を有し、

前記端局における電話回線交換装置から出力された下り電話信号およびxDSLアクセス多重装置から出力された下りxDSL信号は前記スプリッタによって周波数多重されて下り加入者信号に変換された後に前記アナログ／デジタル変換回路に入力され、

前記端局におけるデジタル／アナログ変換回路から出力された上り加入者信号は前記スプリッタによって上り電話信号と下りxDSL信号とに周波数分離された後、それぞれ前記電話回線交換装置および前記xDSLアクセス多重装置に入力されることを特徴とする請求項1記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項5】 前記デジタル／アナログ変換回路およびアナログ／デジタル変換回路と前記スプリッタの間、前記スプリッタと前記電話回線交換装置の間、および前記スプリッタと前記xDSLアクセス多重装置の間は、それぞれ上り信号および下り信号を周波数多重して伝送する1組のペアケーブルによって接続されていることを特徴とする請求項4記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項6】 前記デジタル／アナログ変換回路およびアナログ／デジタル変換回路と前記スプリッタの間、前記スプリッタと前記電話回線交換装置の間、および前記スプリッタと前記xDSLアクセス多重装置の間は、それぞれ上り信号および下り信号を別々に伝送する2組のペア線によって接続されていることを特徴とする請求項4記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項7】 前記デジタル化下り加入者信号は、前記下り加入者信号を1メガサンプル/秒以上のサンプリングレートで、かつ8ビット以上の分解能でアナログ／デジタル変換したものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項8】 前記デジタル化上り加入者信号は、前記上り加入者信号を250キロサンプル/秒以上のサンプリングレートで、かつ8ビット以上の分解能でアナログ／デジタル変換したものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項9】 前記デジタル化下り加入者信号のサンプリングレートおよび分解能と前記デジタル化上り加入者信号のサンプリングレートおよび分解能が等しいことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項10】 前記デジタル化下り加入者信号の信号

速度が前記デジタル化上り加入者信号の信号速度のN倍（Nは正の整数）であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の加入者系光ファイバ伝送システム。

【請求項11】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられるリモートノードであって、前記リモートノードは、前記各加入者宅から電話線によって送られてきた複数の上り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化上り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を光送信器によって上り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記端局に送信する手段と、前記端局から送られてきた下り信号光を光受信器によって多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化下り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって複数の下り加入者信号に変換する手段と、該複数の下り加入者信号を前記電話線によって各加入者宅に送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系通信システム用リモートノード。

【請求項12】 前記上り加入者信号および前記下り加入者信号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項11記載の加入者系光ファイバ伝送システム用リモートノード。

【請求項13】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられるリモートノードであって、前記リモートノードは、前記各加入者宅から電話線によって送られてきた複数の上り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化上り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を光送信器によって上り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記端局に送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系通信システム用リモートノード。

【請求項14】 前記上り加入者信号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項13記載の加入者系光ファイバ伝送システム用リモートノード。

【請求項15】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられるリモートノードであって、

前記リモートノードは、前記端局から送られてきた下り信号光を光受信器によって多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化下り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって複数の下り加入者信号に変換する手段と、該複数の下り加入者信号を前記電話線によって各加入者宅に送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系通信システム用リモートノード。

【請求項16】 前記下り加入者信号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項15記載の加入者系光ファイバ伝送システム用リモートノード。

【請求項17】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられる端局であって、前記端局は、前記光ファイバを介して前記リモートノードから送信された上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化上り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって元の複数の上り加入者信号に変換する手段と、前記複数の加入者宅に向けて送られる複数の下り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化下り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項18】 前記上り加入者信号および下り加入者信号には、電話信号とxDSL信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項17記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項19】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられる端局であって、前記端局は、前記光ファイバを介して前記リモートノードから送信された上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号を時分割分離回路によって複数のデジタル化上り加入者信号に時分割分離する手段と、該分離された複数のデジタル化上り加入者信号をそれぞれデジタル／アナログ変換回路によって元の複数の上り加入者信号に変換する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファ

イバ伝送システム用端局。

【請求項 20】 前記上り加入者信号には、電話信号と xDSL 信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項 19 記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 21】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられる端局であって、前記端局は、前記複数の加入者宅に向けて送られる複数の下り加入者信号をアナログ／デジタル変換回路によって複数のデジタル化下り加入者信号に変換する手段と、該複数のデジタル化下り加入者信号を時分割多重回路によって時分割多重して多重化下り加入者信号に変換する手段と、該多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 22】 前記下り加入者信号には、電話信号と xDSL 信号が周波数多重されていることを特徴とする請求項 21 記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 23】 前記上り加入者信号および下り加入者信号には、電話信号と xDSL 信号が周波数多重されており、前記端局は、電話信号と xDSL 信号の多重分離をおこなうスプリッタと、電話信号の終端をおこなう電話回線交換装置と、xDSL 信号の終端をおこなう xDSL アクセス多重装置を有し、

前記端局における電話回線交換装置から出力された下り電話信号および xDSL アクセス多重装置から出力された下り xDSL 信号は前記スプリッタによって周波数多重されて下り加入者信号に変換された後に前記アナログ／デジタル変換回路に入力され、

前記端局におけるデジタル／アナログ変換回路から出力された上り加入者信号は前記スプリッタによって上り電話信号と下り xDSL 信号とに周波数分離された後、それぞれ前記電話回線交換装置および前記 xDSL アクセス多重装置に入力されることを特徴とする請求項 17 記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 24】 前記デジタル／アナログ変換回路およびアナログ／デジタル変換回路と前記スプリッタの間、前記スプリッタと前記電話回線交換装置の間、および前記スプリッタと前記 xDSL アクセス多重装置の間は、それぞれ上り信号および下り信号を周波数多重して伝送する 1 組のペアケーブルによって接続されていることを特徴とする請求項 23 記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 25】 前記デジタル／アナログ変換回路およ

びアナログ／デジタル変換回路と前記スプリッタの間、前記スプリッタと前記電話回線交換装置の間、および前記スプリッタと前記 xDSL アクセス多重装置の間は、それぞれ上り信号および下り信号を別々に伝送する 2 組のペア線によって接続されていることを特徴とする請求項 23 記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 26】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられる端局であって、前記端局は、前記光ファイバを介して前記リモートノードから送信された上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号をデジタル信号処理装置によって終端処理する手段と、前記デジタル信号処理装置から出力された多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 27】 前記デジタル信号処理装置は、前記多重化上り加入者信号を複数のデジタル化上り加入者信号に分離する時分割分離回路と、該分離された複数のデジタル化上り加入者信号を複数のデジタル化上り電話信号と複数のデジタル化上り xDSL 信号に分離して、電話回線交換装置と xDSL アクセス多重装置へ出力する第 1 のデジタルフィルタと、前記電話回線交換装置と xDSL アクセス多重装置から入力された複数のデジタル化下り電話信号と複数のデジタル化下り xDSL 信号を多重して複数のデジタル化下り加入者信号に変換する第 2 のデジタルフィルタと、該複数のデジタル化下り加入者信号を時分割多重して多重化下り加入者信号に変換する時分割多重回路を備えていることを特徴とする請求項 26 記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 28】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられる端局であって、前記端局は、前記光ファイバを介して前記リモートノードから送信された上り信号光を光受信器によって多重化上り加入者信号に変換する手段と、該多重化上り加入者信号をデジタル信号処理装置によって終端処理する手段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項 29】 前記デジタル信号処理装置は、前記多重化上り加入者信号を複数のデジタル化上り加入者信号に分離する時分割分離回路と、該分離された複数のデジタル化上り加入者信号を複数のデジタル化上り電話信号と複数のデジタル化上り xDSL 信号に分離して、電話回線交換装置と xDSL アクセス多重装置へ出力するデジタルフィルタを備えていることを特徴とする請求項 2

8記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項30】 複数の加入者宅とリモートノードとが電話線によって接続され、リモートノードと端局とが光ファイバケーブルによって接続される加入者系通信システムに用いられる端局であって、前記端局は、前記複数の加入者宅に向けて送られる複数の下り加入者信号をデジタル信号処理して多重化下り加入者信号に変換するデジタル信号処理装置と、該デジタル信号処理装置から出力された多重化下り加入者信号を光送信器によって下り信号光に変換したのち前記光ファイバケーブルによって前記リモートノードに送信する手

段とを備えていることを特徴とする加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

【請求項31】 前記デジタル信号処理装置は、電話回線交換装置とxDSLアクセス多重装置から入力される複数のデジタル化下り電話信号と複数のデジタル化下りxDSL信号を多重して複数のデジタル化下り加入者信号に変換するデジタルフィルタと、該複数のデジタル化下り加入者信号を時分割多重して多重化下り加入者信号に変換する時分割多重回路を備えていることを特徴とする請求項30記載の加入者系光ファイバ伝送システム用端局。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K002 AA05 DA03 DA05 DA09 FA01  
5K028 BB08 EE05 EE08 EE12 KK01  
SS04 SS14  
5K050 AA01 AA19 BB02 BB06 BB07  
BB11 BB12 BB14 BB15 BB17  
DD21 DD29 DD30 EE23 EE24  
EE25 FF13 FF14 GG10 GG12  
HH02 HH03  
5K051 AA09 AA10 BB02 CC02 DD05  
DD07 DD09 DD12 DD13 DD14  
EE01 EE02 EE04 EE05 EE08  
FF07 HH27 JJ02 JJ10 JJ12  
KK01